

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. August 2003 (07.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/064819 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation?: **F01D 25/28**,  
F02C 6/12

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/CH03/00018**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Januar 2003 (15.01.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
02405052.8 29. Januar 2002 (29.01.2002) **EP**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÄTTIG, Josef**  
[CH/CH]; Häbnistrasse 177, CH-5704 Egliswil (CH).

(74) Anwalt: **ABB SCHWEIZ AG**; Intellectual Property (CH-  
LC/IP), Brown Boveri Strasse 6, CH-5400 Baden (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

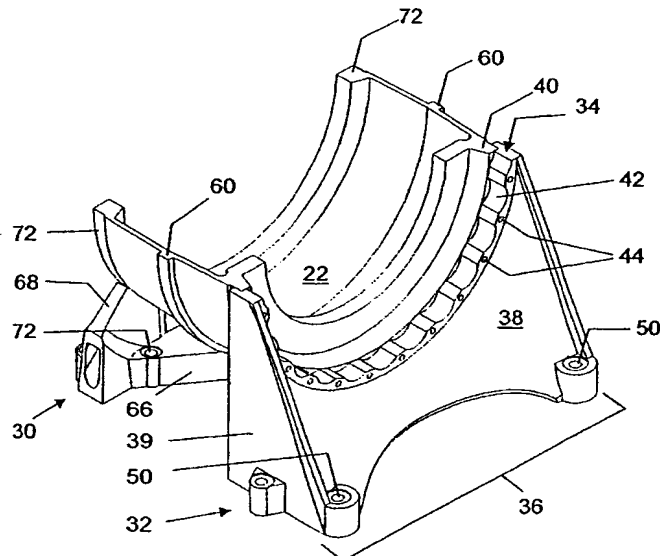
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ABB TURBO SYSTEMS AG** [CH/CH]; Brugger-  
strasse 71a, CH-5400 Baden (CH).

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **FIXING DEVICE FOR A TURBO-SUPERCHARGER**

(54) Bezeichnung: **BEFESTIGUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN TURBOLADER**



(57) Abstract: The invention relates to a fixing device (26) used to secure a turbo-supercharger (12), which comprises a turbo-supercharger housing (14), to a base (28). The fixing device (26) comprises a first leg (30) which can be fixed to the base (28) and a second leg (32) which can also be fixed to the base (28). Both legs (30, 32) can be connected to the turbo-supercharger (14) at an axial distance from each other. The second leg (32) has a housing connecting area (34) which can be connected to the turbo-supercharging housing (14), and a base connecting area (36) which can be connected to the base (28). The housing connecting area (34) is embodied in the form of a graduated circle or an arc of a circle. An axial brace (38) joins the housing connecting area (34) and the base connecting area (36) and forms an angle  $\alpha$ , which lies in the region of between  $0^\circ$  -  $60^\circ$ , with the base.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/064819 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Befestigungsvorrichtung (26) zur Befestigung eines ein Turboladergehäuse (14) umfassenden Turboladers (12) an einem Untergrund (28) vorgestellt. Die Befestigungsvorrichtung (26) weist einen ersten im Untergrund (28) fixierbaren Fuss (30) und einen zweiten im Untergrund (28) fixierbaren Fuss (32) auf, wobei die beiden Füße (30, 32) axial voneinander beabstandet mit dem Turboladergehäuse (14) verbindbar sind. Der zweite Fuss (32) hat einen Gehäuseverbindungs-bereich (34), der mit dem Turboladergehäuse (14) verbindbar ist, und einen Untergrundverbindungs-bereich (36), der mit dem Untergrund (28) verbindbar ist. Der Gehäuseverbindungs-bereich (34) ist in Form eines Teilkreis- oder Kreisbogens ausgebildet. Eine Axialverstrebung (38) verbindet den Gehäuseverbindungs-bereich (34) und den Untergrundverbindungs-bereich (36) und schliesst mit dem Untergrund (28) einen Winkel  $\alpha$  ein, der im Bereich von  $0^\circ$  bis  $60^\circ$  liegt.

- 1 -

## **Befestigungsvorrichtung für einen Turbolader**

### **BESCHREIBUNG**

#### **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für Turbolader gemäss den Merkmalen  
5 des Oberbegriffs des Patentanspruches 1.

#### **Stand der Technik**

Befestigungsvorrichtungen für Turbolader müssen verschiedene Aufgaben übernehmen. Dabei gibt es Befestigungsvorrichtungen mit nur einem Fuss und solche mit zwei Füßen.  
10 Vorteil von Befestigungsvorrichtungen mit zwei Füßen ist, dass die für Wartungsarbeiten nötige Demontage und Montage in der Regel einfacher und schneller geht, als bei Befestigungsvorrichtung mit nur einem Fuss.

Bei Befestigungsvorrichtungen mit zwei Füßen sind die Füße axial voneinander beabstandet am Turbolader angeordnet und am Untergrund befestigbar. Sie dienen der Abstützung  
15 und Fixierung des Turboladers gegenüber dem Untergrund, der Aufnahme von Schwingungen des Turboladers, so dass diese nicht voll auf den Untergrund übertragen werden und dem Ausgleich von thermisch bedingten Dilatationen des Turboladergehäuses. Für die Aufnahme der Schwingungen sollten die Füße eine hohe Steifigkeit aufweisen, während für den Ausgleich der Gehäusedilatationen wenigstens in axialer Richtung eine gewisse Flexibilität  
20 zumindest eines Fusses nötig ist. Demnach finden sich in der Literatur Befestigungsvorrichtungen mit Füßen, die etwa gleich steif bzw. flexibel ausgebildet sind, wie beispielsweise in dem Prospekt „The Range of ABB Turbochargers“ von ABB Turbo Systems Ltd., No. CH-Z 2008 97 E, Abbildung 203 044 VTR: The Classic und Abbildung 226 874 VTC: The Compact, aber auch Befestigungsvorrichtungen, bei denen einer der beiden Füße als Hauptfuss

- 2 -

sehr steif und der andere der beiden Füsse als Hilfsfuss mit hoher axialer Flexibilität ausgebildet ist, wie dies z.B. im Prospekt von Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. H420-42TU11 E1-A-0, (1,0) 98-3 R, S. 6, und in DE-A1-199 25 684 gezeigt ist.

- 5 Ist der Turbolader auf einem Motor angeordnet, so muss die Befestigungsvorrichtung eine weitere Aufgabe übernehmen. Sie muss verhindern, dass der Turbolader durch die Motorschwingungen zu Eigenfrequenzschwingungen angeregt wird. Bei den oben beschriebenen Befestigungsvorrichtungen, hat sich gezeigt, dass die Eigenfrequenz des Turboladers unglücklicherweise etwa im Bereich der Motorzündfrequenzen liegt und die Befestigungsvorrichtung eine Anregung in der Eigenschwingungsfrequenz oft nicht wirksam verhindern
- 10 kann. Um eine solch Anregung zu verhindern, müssten die Füsse der bekannten Befestigungsvorrichtung massiv verstärkt werden, was höhere Materialkosten und ein höheres Gewicht zu Folge hätte.

### Darstellung der Erfindung

- 15 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die Anregung eines Turboladers zu Eigenfrequenzschwingungen via den Untergrund wirksam verhindert.

Diese Aufgabe löst eine Befestigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

- 20 Die erfindungsgemässe Befestigungsvorrichtung umfasst einen ersten und einen zweiten Fuss, die am Untergrund befestigt werden können und in üblicherweise axial voneinander beabstandet mit dem Turbolader verbunden sind. Erfindungsgemäss weist der zweite Fuss einen Gehäuseverbindungs-bereich auf, der mit dem Turboladergehäuse verbindbar ist und in Form zumindest eines Teilkreisbogens ausgebildet ist. Weiter weist der zweite Fuss einen
- 25 axial vom Gehäuseverbindungs-bereich beabstandeten Untergrundverbindungs-bereich auf, der mit dem Untergrund verbindbar ist. und mittels einer Axialverstrebung mit dem Gehäuseverbindungs-bereich verbunden ist. Die Axialverstrebung schliesst mit dem Untergrund

einen Winkel  $\alpha$  ein, der im Bereich von  $0^\circ$  bis  $60^\circ$  liegt. Durch diese spezielle Ausgestaltung des zweiten Fusses, wird dessen Steifigkeit massiv erhöht und damit die Eigenfrequenz eines mit dieser Befestigungsvorrichtung an einem Untergrund befestigten Turboladers zu höheren Frequenzen verschoben. Die Eigenfrequenz eines so befestigten Turboladers liegt dann ausserhalb des Frequenzbereichs der typischerweise bei Motoren auftretenden Zündfrequenzen, so dass eine Anregung zur Eigenfrequenzschwingungen durch Motoren wirksam verhindert werden kann.

Besonders einfach ist der zweite Fuss mit dem Turboladergehäuse verbindbar, wenn das Turboladergehäuse einen Verbindungsflansch aufweist, der im wesentlichen den gleichen Radius aufweist wie der Kreisbogen oder Teilkreisbogen des Gehäuseverbindungsereiches, so dass der Verbindungsflansch und der Gehäuseverbindungsereich formschlüssig ineinander greifen. Der Gehäuseverbindungsereich weist dazu vorteilhaft einen kreisbogenförmigen Anschlag auf. Der Gehäuseverbindungsereich und das Turboladergehäuse werden schliesslich mittels gleichmässig über den Teilkreis- oder Kreisbogen verteilten Fixierelementen, das können z.B. Schrauben sein, gegeneinander fixiert.

In einer besonders bevorzugten, weil sehr steifen Ausführungsform beschreibt der Gehäuseverbindungsereich einen Teilkreisbogen von  $180^\circ \pm 30^\circ$ . Denkbar ist auch ein Vollkreisbogen, der ebenfalls gute Steifigkeitswerte für den zweiten Fuss ergibt, allerdings die Zugänglichkeit zum Turboladergehäuse eventuell unnötig einschränkt. Besonders Vorteilhaft ist es, wenn der Untergrundverbindungsereich auf der dem ersten Fuss entgegengesetzten Seite des Gehäuseverbindungsereichs angeordnet ist. Dies ergibt für die Befestigungsvorrichtung eine grössere Standfläche und ist auch für die Montage einfacher.

Weist der zweite Fuss Seitenverstreben auf, welche beidseitig der Längsachse des Turboladers tangential am kreisbogenförmigen Gehäuseverbindungsereich angreifen und sich, eine Abstützung bildend, bis zum Untergrund erstrecken, so erhöht dies die Steifigkeit des Fusses. Ganz besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die Seitenverstreben nicht nur vom Gehäuseverbindungsereich zum Untergrund reichen sondern den Gehäuseverbindungsereich auch mit dem Untergrundverbindungsereich verbinden. Am einfachsten ist dies mit plattenförmig ausgebildeten Seitenverstreben möglich. Für Ge-

wichts- und Materialeinsparungen können die Platten Durchbrüche aufweisen oder die Seitenverstreibungen sind in Form von Streben oder Gittern ausgebildet.

5 Ist die Axialverstreibung seitlich jeweils über ihre gesamte axiale Länge mit der jeweiligen Seitenverstreibung verbunden, so erhöht dies die Steifigkeit weiter und verschiebt die Eigenfrequenz des mit der Befestigungsvorrichtung befestigten Turboladers zu noch höheren Frequenzen.

10 In einer besonders bevorzugten weil sehr steifen Ausführungsform ist die Axialverstreibung in Form einer schalenartigen Verstreibungsplatte ausgebildet. Der Querschnitt dieser Verstreibungsplatte zeichnet im Gehäuseverbindungsbereich den Teilkreis- oder Kreisbogen des Gehäuseverbindungsereichs nach und beschreibt im Bereich des Untergrundverbindungsereichs vorzugsweise etwa eine Gerade. Wie die Seitenverstreibung so kann auch diese Verstreibungsplatte Durchbrüche aufweisen um Material einzusparen, es ist aber auch hier denkbar die Axialverstreibungen in Form von Streben oder Gittern auszubilden.

15 Ist der zweite Fuss mit Hilfe von Befestigungsmitteln derart mit dem Untergrund verbunden, dass der zweite Fuss gegenüber dem Untergrund zumindest axial im Bereich eines definierten Weges verschiebbar ist, so kann der Fuss trotz grosser Steifigkeit thermisch bedingte Gehäusedilatationen des Turboladergehäuses wirksam aufnehmen. Der erste Fuss ist im Gegensatz dazu ortsfest am Untergrund fixiert, so dass der ersten Fuss sozusagen den 0-Punkt der Turboladerposition gegenüber dem Untergrund festgelegt.

20 Am einfachsten ist eine mit einem Verschiebeweg behaftete Verbindung mit dem Untergrund, wie sie für den Zweiten Fuss vorgesehen ist, zu realisieren, indem im Untergrundverbindungsereich Aufnahmeöffnungen vorgesehen sind, die für die spielbehaftete Aufnahme eines Befestigungsmittels ausgebildet sind, wobei das Befestigungsmittel ein im Untergrund fixierbares Befestigungselement und einen das Befestigungselement umgebenden  
25 Gleitschuh umfasst. Beispiele für die Ausbildung solcher Befestigungsmittel mit Befestigungselement und Gleitschuh sind in der am 26.7.2000 eingereichten EP-Anmeldung Nr. 00810663.5. Fig. 2a bis 6b und der zugehörigen Beschreibung offenbart. Diese Offenbarung wird hiermit inkorporiert.

Bei einem Turbolader mit einem Turboladergehäuse, das entlang seiner Längsachse ein Verdichtergehäuse und ein Turbinengehäuse mit einem Gasaustrittsgehäuse und einem Gaseintrittsgehäuse umfasst, ist es besonders vorteilhaft die erfindungsgemässe Befestigungsvorrichtung derart anzubringen, dass der zweite Fuss in Richtung Turbinengehäuse  
5 beabstandet vom ersten Fuss angeordnet ist. Für die Montage und Demontage ist es das einfachste, wenn der zweite Fuss turbinenseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse verbunden ist. Der erste Fuss ist dann mit Vorteil verdichterseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse verbunden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der erste Fuss für die Verbindung mit dem Gasaustrittsgehäuse ein Verbindungselement auf, welches etwa axial in der Mitte  
10 des Gasaustrittsgehäuses mit diesem verbunden werden kann und das Gasaustrittsgehäuse axial fixiert. Vorteilhaft ist das Verbindungselement verdichterseitig mit einem Aufnahmesattel verbunden, auf dem die Verdichterseite des Gasaustrittsgehäuses verschiebbar gelagert und gegen den Untergrund abgestützt ist. Auf diese Weise stützt der erste Fuss den Turbolader nicht nur an einem Ort sondern an zwei diskreten Orten ab und ist gleichzeitig in  
15 der Lage thermisch bedingte Gehäusedilatation des Turboladers aufzunehmen ohne, dass es zu Spannungen im Material kommt.

Es ist aber auch möglich, den ersten Fuss als einen herkömmlichen Lagerfuss, wie er beispielsweise in H420-42TU11 E1-A-0, (1,0) 98-3 R, S. 6, und in DE-A1-199 25 684 gezeigt ist, auszubilden.

20 Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand weiterer abhängigen Patentansprüche.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen  
25 rein schematisch:

- Fig. 1 in Seitenansicht einen Turbolader entlang seiner Längsachse mit erfindungsgemässer Befestigungsvorrichtung, wobei die Befestigungsvorrichtung im Schnitt dargestellt ist;
- 5 Fig. 2 die erfindungsgemässe Befestigungsvorrichtung perspektivisch und vergrössert in einem horizontalen Schnitt durch das Gasaustrittsgehäuse des Turboladers aus Fig. 1;
- Fig. 3 perspektivisch, schräg von unten einen der beiden zur Befestigungsvorrichtung aus Fig. 1 gehörenden Füsse;
- 10 Fig. 4 perspektivisch, schräg von oben den anderen Fuss der Befestigungsvorrichtung aus Fig. 1; und
- Fig. 5 in einer zur Fig. 1 analogen Darstellung eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Befestigungsvorrichtung.

Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche  
15 Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die beschriebene Ausführungsform steht beispielhaft für den Erfindungsgegenstand und hat keine beschränkende Wirkung.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

20 Figur 1 zeigt in Seitenansicht entlang seiner Längsachse 10 einen Turbolader 12 mit einem Turboladergehäuse 14, das entlang der Längsachse 10 ein Verdichtergehäuse 16, ein Lagergehäuse 18 und ein Turbinengehäuse 20 umfasst. Das Turbinengehäuse 20 weist seinerseits ein Gasaustrittsgehäuse 22 und ein Gaseintrittsgehäuse 24 auf. Der Turbolader 12 ist mittels einer erfindungsgemässen Befestigungsvorrichtung 26 an einem Untergrund 28 befestigt. Die Befestigungsvorrichtung 26 weist einen ersten im Untergrund fixierbaren Fuss  
25 30 und axial davon beabstandet einen zweiten im Untergrund fixierbaren Fuss 32 auf. Die



Füsse sind jeweils mit dem Turboladergehäuse 14 verbunden, und zwar jeweils am Gasaustrittsgehäuse 22, wobei der erste Fuss 30 verdichterseitig und der zweite Fuss 32 turbinenseitig am Gasaustrittsgehäuse 22 angeordnet ist.

Wie aus den Fig. 1, 2 und 3 erkennbar weist der zweite Fuss 32 für die Verbindung mit dem  
5 Turboladergehäuse 14 einen Gehäuseverbindungs-bereich 34 auf, der in diesem Beispiel als Teilkreisbogen mit  $180^\circ$  Bogenlänge ausgebildet ist. Statt eines Teilkreisbogens ist aber auch ein Vollkreisbogen denkbar, wobei die Zugänglichkeit des Turboladers 12 durch eine solche Ausgestaltung unter Umständen zu sehr eingeschränkt sein kann. Für eine gute Steifigkeit ist ein Teilkreisbogen von  $180^\circ \pm 30^\circ$  ideal, aber auch mit einem Teilkreisbogen  
10 von etwa  $90^\circ$  kann bei geringeren Anforderungen noch eine ausreichende Steifigkeit erreicht werden. Axial beabstandet vom Gehäuseverbindungs-bereich 34 ist ein Untergrundverbindungs-bereich 36 angeordnet, der mit dem Untergrund 28 verbindbar ist. In dem gezeigten Beispiel weist der Untergrundverbindungs-bereich 36 eine Ausdehnung quer zur Längsachse 10 des Turboladers 14 auf, die etwa dem zweifachen Radius des Teilkreis-  
15 oder Kreisbogens des Gehäuseverbindungs-bereichs 34 entspricht. Diese Abmessungen können aber auch etwas grösser oder kleiner sein, je nach dem vorhandenen Platzangebot und den Steifigkeitsanforderungen.

Eine Axialverstrebung 38 verbindet die beiden Verbindungs-bereiche 34, 36 miteinander und schliesst mit dem Untergrund 28 einen Winkel  $\alpha$  ein, der in diesem Beispiel im Bereich von  
20 etwa  $25^\circ$  bis  $30^\circ$  liegt. Um eine gute Steifigkeit zu erreichen kann dieser Winkel  $\alpha$  zwischen  $0^\circ$  und  $60^\circ$  betragen, d.h. auch eine parallel zum Untergrund 28 verlaufende Axialverstrebung 38 ist denkbar und erfüllt die gesetzten Anforderungen. Dazu muss allerdings der Untergrundverbindungs-bereich 36 derart ausgestaltet sein, dass die Axialverstrebung 38 etwa  
25 in gleicher Distanz zum Untergrund 28, in der sie mit dem Gehäuseverbindungs-bereich 34 am Turboladergehäuse 14 angreift auch am Untergrundverbindungs-bereich 36 angreifen kann. Die Axialverstrebung 38 ist in dem gezeigten Beispiel als Verstre-bungsplatte ausgebildet. Sie kann aber auch in Form von Einzelstreben oder in Form eines Gitters verwirklicht werden.

Der Gehäuseverbindungsbereich 34 und der Untergrundverbindungsbereich 36 sind bei dem gezeigten zweiten Fuss 32 zusätzlich seitlich mit je einer Seitenverstrebung 39 verbunden. Diese Seitenverstrebung 39 greift tangential an dem kreisbogenförmigen Gehäuseverbindungs-  
bereich 34 an und reicht bis zum Untergrund 28. Im gezeigten Beispiel ist die Seitenverstrebung 39 in Form einer etwa dreieckigen Platte ausgestaltet. Sie kann aber, wie  
5 die Axialverstrebung 38 auch in Form von Einzelstreben oder in Form eines Gitters ausgebildet sein.

Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, weist das Gasaustrittsgehäuse 22 an seiner turbinenseitigen Stirnwand einen Verbindungsflansch 40 auf, der den gleichen Radius hat wie der Gehäuseverbindungs-  
bereich 34 des zweiten Fusses 32. In dem gezeigten Beispiel beschreibt der Verbindungsflansch 40 einen Vollkreis. Dies ist besonders günstig, weil so der zweite Fuss 32 in beliebiger Position zum Gehäuse am Verbindungsflansch befestigt werden kann.  
Der zweite Fuss 32 weist hierfür in seinem Gehäuseverbindungsbereich 34 einen Anschlag 42 auf, so dass zur Verbindung des zweiten Fusses 32 mit dem Turboladergehäuse 14 der  
15 Verbindungsflansch 40 und der Gehäuseverbindungsbereich 34 mit seinem Anschlag 42 formschlüssig ineinandergreifen. Gleichmässig über den Teilkreis- oder Kreisbogen des Gehäuseverbindungs-  
bereiches 34 verteilt, sind Öffnungen 44 vorgesehen, die mit weiteren Öffnungen 44' im Verbindungsflansch 40 korrespondieren und Fixierelemente 46 aufnehmen. Mit Hilfe der Fixierelemente 46, in diesem Fall Schrauben, sind die beiden Teile ge-  
20 gegeneinander fixiert. Im gezeigten Beispiel sind die Öffnungen 44, 44' im Anschlag 42 des Gehäuseverbindungs-  
bereiches 34 bzw. im Verbindungsflansch 40 angeordnet, dies hat den Vorteil, dass eine grössere Materialdicke im Bereich der Öffnungen 44, 44' vorhanden ist. Die Öffnungen 44, 44' können aber auch direkt im Gehäuseverbindungs-  
bereich 34 bzw. im Turboladergehäuse 14 angeordnet sein. Auch kann der Verbindungsflansch 40 statt auf der  
25 Stirnseite des Gasaustrittsgehäuses 22 auf seinem Umfang angeordnet sein und der Anschlag 42 entsprechend anders ausgestaltet oder ganz weggelassen sein.

Ist der Gehäuseverbindungsbereich 34 als geschlossener Kreisbogenflansch ausgestaltet so ist es denkbar, diesen Flansch zwischen Gasaustrittsgehäuse 22 und Gaseintrittsgehäuse 24 einzuspannen (nicht gezeigt), und den zweiten Fuss 32 auf diese Weise mit dem Tur-  
30 boladergehäuse 14 zu verbinden.

Damit der zweite Fuss thermische Dilatationen des Turboladergehäuses 14 aufnehmen kann, ist er in dem hier gezeigten Beispiel mit Hilfe von Befestigungsmitteln 48 derart mit dem Untergrund 28 verbunden, dass er gegenüber dem Untergrund 28 im Bereich eines definierten Weges verschiebbar ist. Dazu weist der Untergrundverbundbereich 36 Aufnahmeöffnungen 50 zur Aufnahme je eines Befestigungsmittels 48 auf. Jedes Befestigungsmittel 48 umfasst ein Befestigungselement 52 und einen das Befestigungselement umgebenden Gleitschuh 54. Das Befestigungselement 52 fixiert den Gleitschuh 54 am Untergrund 28. Der Gleitschuh weist auf seiner dem Untergrund 28 gegenüberliegenden Seite über die Ränder der Aufnahmeöffnung 50 hinausragende Arme auf und ist in der Aufnahmeöffnung 50 mit Spiel aufgenommen. Durch diese Konstruktion, die in der am 26.7.2000 eingereichten EP-Anmeldung Nr. 00810663.5. Fig. 2a bis 6b und der zugehörigen Beschreibung im einzelnen beschrieben ist, ist es möglich, dass der zweite Fuss 32 im Bereich des durch das Spiel definierten Weges gegenüber dem Untergrund 28 verschieben kann und dennoch genügend fest mit dem Untergrund verbunden ist.

Der erste Fuss 30 ist im Detail in Fig. 4 dargestellt. Er weist ein Verbindungselement 56 mit einer Nut 58 auf die zur axialen Fixierung des Turboladers 12 mit einer am Gasaustrittsgehäuse 22 angeordneten Fixierleiste 60 zusammenwirkt (vgl. Fig. 1 und 2) Zusätzlich ist im Verbindungselement 56 ein Loch 62 angeordnet, das mit einem entsprechenden Loch 62' in Gasaustrittsgehäuse 22 korrespondiert. Die beiden Löcher 62, 62' sind zur Aufnahme eines Befestigungskörpers 64 vorgesehen. Das Verbindungselement 56 ist mittels eines Verbindungskörpers 66 mit einem Aufnahmesattel 68 verbunden. Der Aufnahmesattel 68 weist Lagerflächen 70 auf, auf denen die Verdichterseite des Gasaustrittsgehäuses 22 gleitend gelagert ist. In dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel weist das Gasaustrittsgehäuse 22 einen extra hierfür ausgebildeten Lagerflansch 72 auf. Mit Fixiermitteln 74, die durch entsprechende Öffnungen 76 geführt sind, ist der erste Fuss 30 ortsfest am Untergrund 28 befestigt. Damit auch der erste Fuss 30 in beliebiger Position am Turboladergehäuse 14 befestigt werden kann, sind auch der Lagerflansch und die Fixierleiste wenn möglich einen 360°-Bogen beschreibend ausgebildet. Es versteht sich, dass diese im Detail beschriebene Ausführungsform des ersten Fusses 30 keine beschränkende Wirkung hat und auch analoge Ausbildungen möglich sind. Statt der Nut 58 und der Fixierleiste 60, können so bei-

- 10 -

spielsweise auch Vertiefungen oder Löcher mit Kreisquerschnitt oder Polygonquerschnitt mit am Umfang des Gasaustrittsgehäuses 22 angeordneten, gegengleich ausgebildeten Zapfen zusammenwirken. Die Löcher 62, 62' und das Fixiermittel 74 können anders ausgestaltet oder sogar weggelassen sein.

- 5 Der erste Fuss 30' kann auch statt am Gasaustrittsgehäuse 22 am Lagergehäuse 18 angeordnet sein, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Fig. 5 entspricht mit Ausnahme des ersten Fusses 30 der Befestigungsvorrichtung 26 der Darstellung aus Fig. 1. Ein in der gezeigten Form als Lagerfuss 78 ausgebildeter erster Fuss 30', kann dann bekannter Form ausgestaltet sein, wie dies beispielsweise im Prospekt H420-42TU11 E1-A-0, (1,0) 98-3 R, S. 6, von  
10 Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. und in DE-A1-199 25 684 dargestellt ist.

**Bezugszeichenliste**

10	Längsachse
12	Turbolader
14	Turboladergehäuse
5 16	Verdichtergehäuse
18	Lagergehäuse
20	Turbinengehäuse
22	Gasaustrittsgehäuse
24	Gaseintrittsgehäuse
10 26	Befestigungsvorrichtung
28	Untergrund
30	erster Fuss
32	zweiter Fuss
34	Gehäuseverbindungsbereich
15 36	Untergrundverbindungsbereich
38	Axialverstrebung
40	Verbindungsflansch
42	Anschlag
44, 44'	Öffnungen
20 46	Fixierelemente
48	Befestigungsmittel
50	Aufnahmeöffnungen
52	Befestigungselement
54	Gleitschuh
25 56	Verbindungselement
58	Nut
60	Fixierleiste
62, 62'	Loch
64	Befestigungskörper
30 66	Verbindungskörper
68	Aufnahmesattel
70	Lagerfläche
72	Lagerflansch
74	Fixiermittel
35 76	Öffnung
78	Lagerfuss

## PATENTANSPRUECHE

1. Befestigungsvorrichtung zur Befestigung eines ein Turboladergehäuse umfassenden Turboladers an einem Untergrund mit einem ersten und einem zweiten im Untergrund fixierbaren Fuss, wobei die beiden Füße axial voneinander beabstandet mit dem Turboladergehäuse verbindbar sind und der zweite Fuss (32) einen Gehäuseverbindungsbe-  
5 reich (34), der mit dem Turboladergehäuse (14) verbindbar ist und in Form zumindest eines Teilkreisbogens ausgebildet ist, einen axial vom Gehäuseverbindungsbe-  
reich (34) beabstandeten Untergrundverbindungsbe-  
reich (36), der mit dem Untergrund (28) ver-  
bindbar ist, sowie eine Axialverstrebung (38), welche die beiden Verbindungsbereiche  
10 (34, 36) miteinander verbindet und mit dem Untergrund (28) einen Winkel  $\alpha$  einschliesst, der im Bereich von  $0^\circ$  bis  $60^\circ$  liegt, umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Gehäuseverbindungsbe-  
reich (34) einen kreisbogenförmigen Anschlag (42) umfasst,  
welcher mit dem Turboladergehäuse (14) in axialer Richtung formschlüssig verbindbar  
ist.
- 15 2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäuse-  
verbindungsbe-  
reich (34) einen Teilkreisbogen von mindestens  $90^\circ$ , vorzugsweise von  
 $180^\circ \pm 30^\circ$  beschreibt und, dass der Untergrundverbindungsbe-  
reich (36) insbesondere  
auf der dem ersten Fuss (30) entgegengesetzten Seite des Gehäuseverbindungsbe-  
reichs (34) angeordnet ist.
- 20 3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das  
Turboladergehäuse (14) einen Verbindungsflansch (40) aufweist, dessen Aussenradius  
dem Radius des Teilkreis- oder Kreisbogens des Gehäuseverbindungsbe-  
reichs (34)  
entspricht, so dass der Verbindungsflansch (40) und der Gehäuseverbindungsbe-  
reich (34) formschlüssig ineinander greifen, und dass der Gehäuseverbindungsbe-  
25 reich (34)  
und das Turboladergehäuse (14) mittels gleichmässig über den Teilkreisbogen bzw.  
Kreisbogen verteilten Fixierelementen (46) gegeneinander fixiert sind.
4. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der zweite Fuss (32) Seitenverstreben (39) aufweist, welche beidseitig der Längsachse (10) des Turboladers (12) am kreisbogenförmigen Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) angreifen und sich, eine Abstützung bildend, bis zum Untergrund (28) erstrecken.

- 5 5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenverstreben (39) den Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) mit dem Untergrundver-  
bindungsbereich (36) verbinden und vorzugsweise plattenförmig ausgebildet sind.
6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die  
10 Axialverstreben (38) so ausgebildet ist, dass sie seitlich jeweils über ihre gesamte axia-  
le Länge mit der jeweiligen Seitenverstreben (39) verbunden ist.
7. Befestigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-  
kennzeichnet**, dass die Axialverstreben (38) in Form einer schalenartigen Verstre-  
bungsplatte ausgebildet ist, deren Querschnitt im Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) den  
15 Teilkreisbogen bzw. Kreisbogen des Gehäuseverbindungs-  
bereichs (34) nachzeichnet  
und deren Querschnitt im Bereich des Untergrundverbindungsbereichs (36) vorzugswei-  
se etwa eine Gerade beschreibt.
8. Befestigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-  
kennzeichnet**, dass der zweite Fuss (32) mit Hilfe von Befestigungsmitteln (48) derart  
20 mit dem Untergrund (28) verbunden ist, dass der zweite Fuss (32) gegenüber dem Un-  
tergrund (28) zumindest axial im Bereich eines definierten Weges verschiebbar ist.
9. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Unter-  
grundverbindungsbereich (36) Aufnahmeöffnungen (50) für die spielbehaftete Aufnahme  
eines Befestigungsmittels (48) aufweist, wobei das Befestigungsmittel (48) ein im Unter-  
grund (28) fixierbares Befestigungselement (52) und einen das Befestigungselement  
25 (52) umgebenden Gleitschuh (54) umfasst.
10. Befestigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-  
kennzeichnet**, dass das Turboladergehäuse (14) entlang seiner Längsachse (10) ein

Verdichtergehäuse (16) und ein Turbinengehäuse (20) mit einem Gaseintrittsgehäuse (22) und einem Gasaustrittsgehäuse (24) umfasst und zur Befestigung des Turboladers (12) der zweite Fuss (32) in Richtung Gaseintrittsgehäuse (24) beabstandet vom ersten Fuss angeordnet und insbesondere turbinenseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse (22) verbunden ist.

5 11. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fuss (30) verdichterseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse (22) verbunden ist.

10 12. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fuss (30) ein Verbindungselement (56) aufweist welches mit dem Gasaustrittsgehäuse (22) verbunden ist und das Gasaustrittsgehäuse (22) axial fixiert, und wobei das Verbindungselement (56) verdichterseitig vorzugsweise mit einem Aufnahmesattel (68) verbunden ist, auf dem eine Verdichterseite des Gasaustrittsgehäuses (22) gleitend abgestützt ist.

15 13. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fuss (30) als Lagerfuss (78) ausgebildet ist, der mit einem zwischen dem Turbinengehäuse (20) und dem Verdichtergehäuse (16) angeordneten Lagergehäuse (18) verbunden ist.



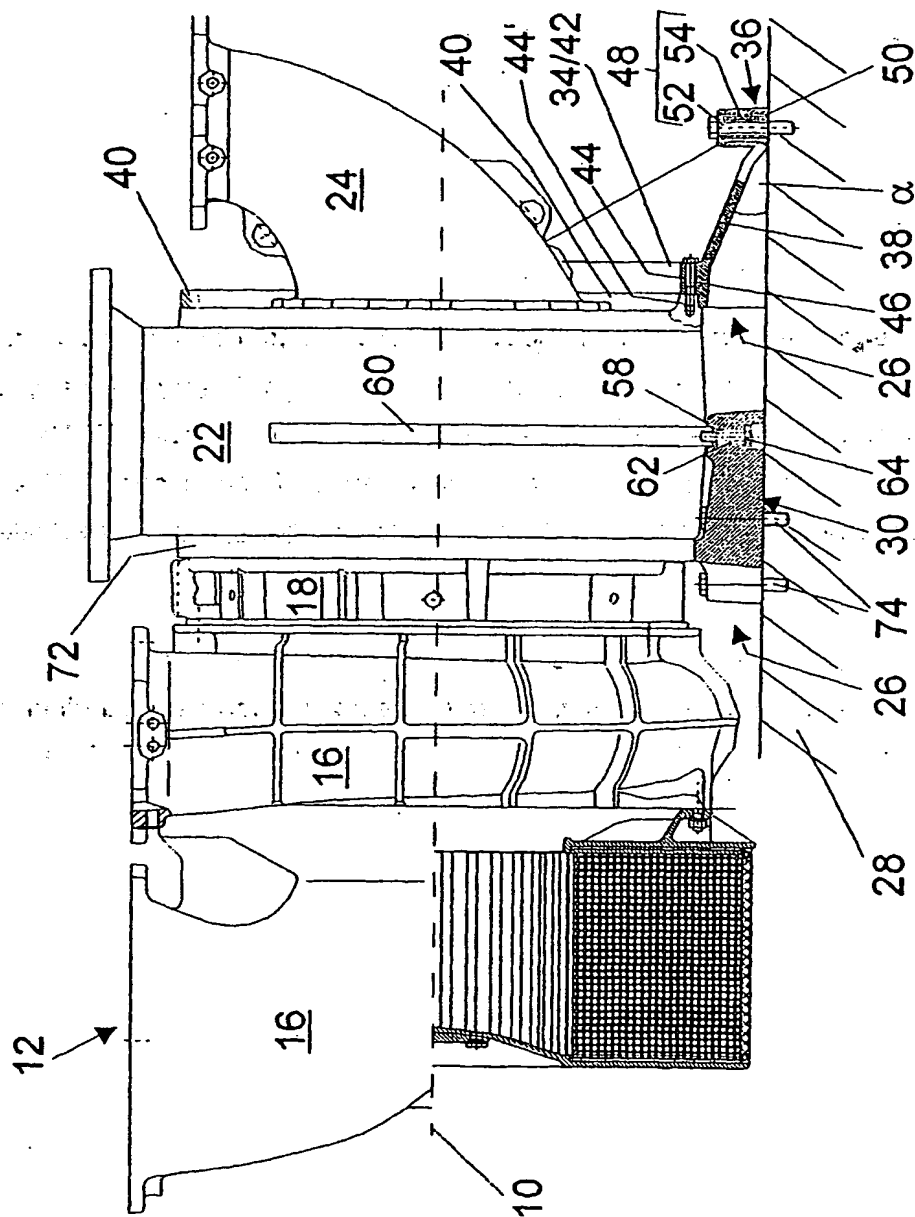


Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

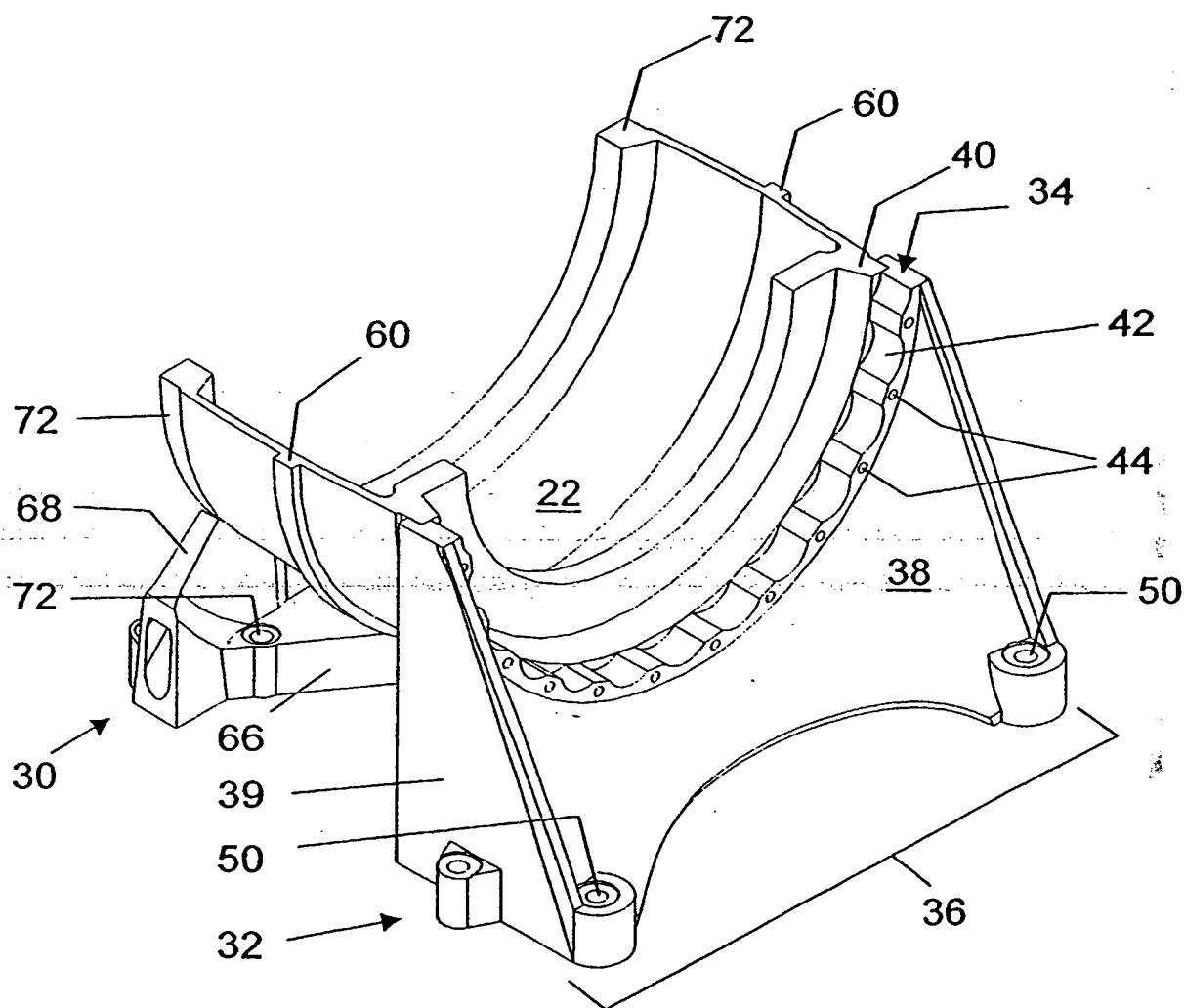


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/4

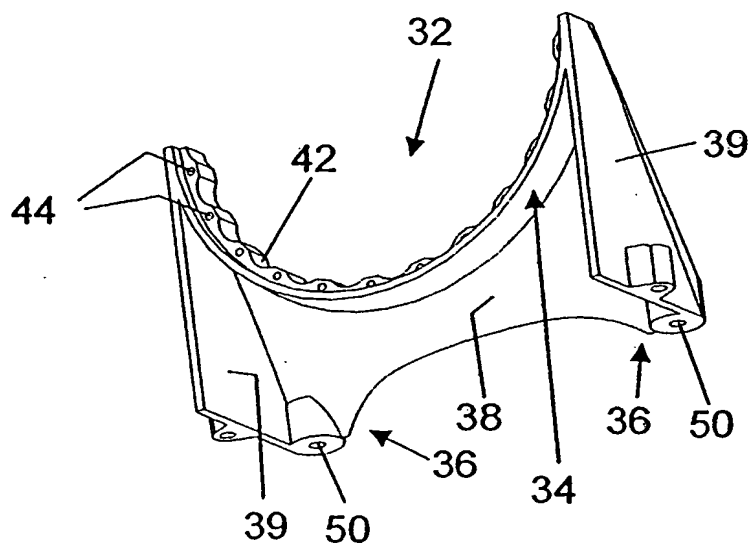


Fig. 3

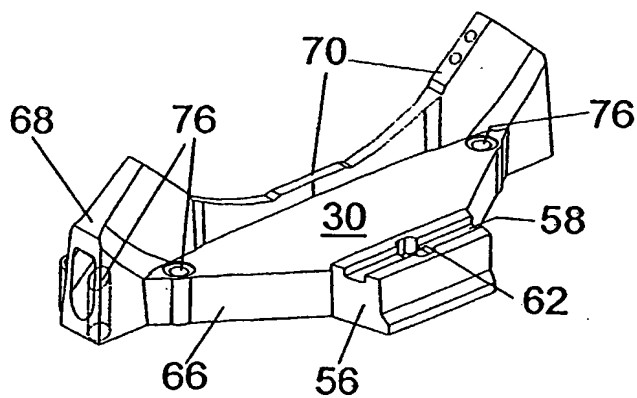


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

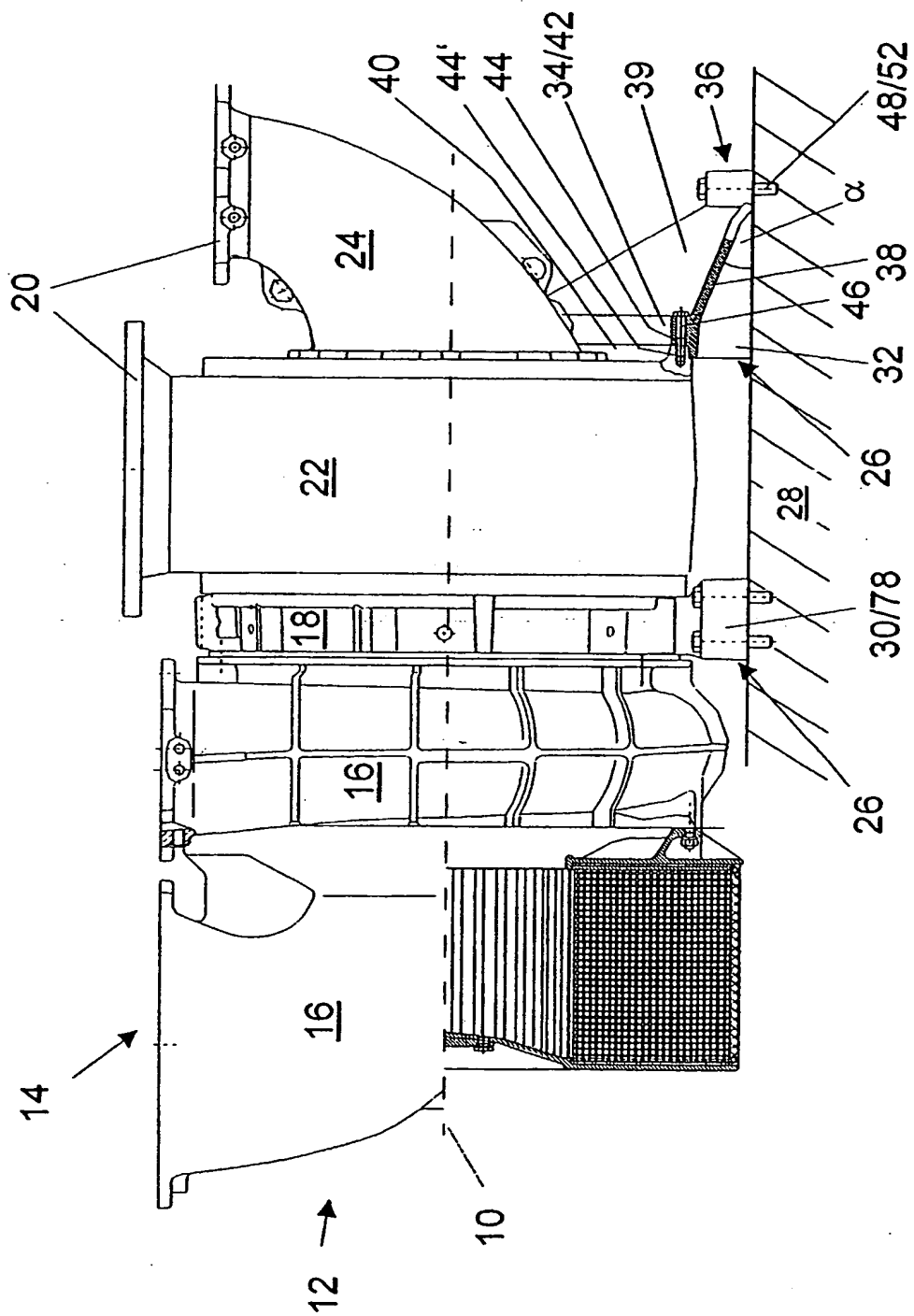


Fig. 5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 03/00018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F01D25/28 F02C6/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01D F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 891 345 A (DOOLIN JOHN H) 24 June 1975 (1975-06-24)	1-7
Y	column 1, line 56 -column 3, line 33 abstract; claims 1,3; figures	8-11,13
Y	EP 0 785 389 A (DRESSER RAND CO) 23 July 1997 (1997-07-23) column 4, line 39 -column 5, line 13 column 10, line 40 -column 11, line 7 figures 1,4-7	8,9
Y	DE 44 32 073 A (ABB MANAGEMENT AG) 14 March 1996 (1996-03-14)	10,11,13
A	column 1, line 62 -column 2, line 27 column 3, line 7 - line 65 abstract; figures	12
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 April 2003

Date of mailing of the international search report

11/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Shea, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 03/00018

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 36 41 478 A (KLEIN SCHANZLIN &amp; BECKER AG) 16 June 1988 (1988-06-16) column 3, line 42 - line 66 abstract; figures</p> <p>-----</p>	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/CH 03/00018

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 3891345	A	24-06-1975	NONE		
EP 0785389	A	23-07-1997	US EP	5810558 A 0785389 A1	22-09-1998 23-07-1997
DE 4432073	A	14-03-1996	DE CN GB JP JP	4432073 A1 1127323 A ,B 2292976 A ,B 2831601 B2 8074795 A	14-03-1996 24-07-1996 13-03-1996 02-12-1998 19-03-1996
DE 3641478	A	16-06-1988	DE AT AU AU CN DE DK WO EP FI IN JP JP NO SU	3641478 A1 55810 T 625893 B2 8275187 A 87107285 A ,B 3764476 D1 433088 A 8804366 A1 0334861 A1 892638 A ,B, 169086 A1 7111238 B 2502112 T 883217 A ,B, 1664119 A3	16-06-1988 15-09-1990 16-07-1992 30-06-1988 15-06-1988 27-09-1990 03-08-1988 16-06-1988 04-10-1989 31-05-1989 31-08-1991 29-11-1995 12-07-1990 20-07-1988 15-07-1991

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F01D25/28 F02C6/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01D F02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 891 345 A (DOOLIN JOHN H) 24. Juni 1975 (1975-06-24)	1-7
Y	Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 33 Zusammenfassung; Ansprüche 1,3; Abbildungen	8-11,13
Y	--- EP 0 785 389 A (DRESSER RAND CO) 23. Juli 1997 (1997-07-23) Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 13 Spalte 10, Zeile 40 - Spalte 11, Zeile 7 Abbildungen 1,4-7	8,9
Y	--- DE 44 32 073 A (ABB MANAGEMENT AG) 14. März 1996 (1996-03-14)	10,11,13
A	Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 27 Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 65 Zusammenfassung; Abbildungen	12
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. April 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

O'Shea, G

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 41 478 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 16. Juni 1988 (1988-06-16) Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 66 Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3891345	A	24-06-1975	KEINE	
EP 0785389	A	23-07-1997	US EP	5810558 A 0785389 A1
				22-09-1998 23-07-1997
DE 4432073	A	14-03-1996	DE CN GB JP JP	4432073 A1 1127323 A ,B 2292976 A ,B 2831601 B2 8074795 A
				14-03-1996 24-07-1996 13-03-1996 02-12-1998 19-03-1996
DE 3641478	A	16-06-1988	DE AT AU AU CN DE DK WO EP FI IN JP JP NO SU	3641478 A1 55810 T 625893 B2 8275187 A 87107285 A ,B 3764476 D1 433088 A 8804366 A1 0334861 A1 892638 A ,B, 169086 A1 7111238 B 2502112 T 883217 A ,B, 1664119 A3
				16-06-1988 15-09-1990 16-07-1992 30-06-1988 15-06-1988 27-09-1990 03-08-1988 16-06-1988 04-10-1989 31-05-1989 31-08-1991 29-11-1995 12-07-1990 20-07-1988 15-07-1991

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**